

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 30.08.2023 15:56:57

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Моделирование в охране труда

Закреплена за подразделением

Кафедра техносферной безопасности

Направление подготовки

20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль

Управление безопасностью технологических процессов и производств

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

51

курсовая работа 2

самостоятельная работа

93

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Потоцкий Евгений Павлович

Рабочая программа

Моделирование в охране труда

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, 20.04.01-МТБ-23-1.plx Управление безопасностью технологических процессов и производств, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, Управление безопасностью технологических процессов и производств, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра техносферной безопасности

Протокол от 09.02.2022 г., №12

Руководитель подразделения д.т.н. Овчинникова Татьяна Игоревна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Вооружение обучаемых знаниями, необходимыми для обеспечения исследования охраны труда на производстве при помощи методов математического моделирования
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии в сфере безопасности	
2.1.2	Особенности воздействия горно-металлургического комплекса на окружающую среду	
2.1.3	Разработка вопросов безопасности в проектах	
2.1.4	Управление рисками в природно-техногенной сфере	
2.1.5	Эффективные технологии управления персоналом	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Интегрированные системы управления безопасностью	
2.2.2	Моделирование в системе экологической безопасности	
2.2.3	Современные способы обеспечения экологической безопасности	
2.2.4	Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС	
2.2.5	Экономика в сфере безопасности	
2.2.6	Экспертиза безопасности	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен планировать, разрабатывать, обеспечивать функционирование и совершенствовать системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью
Знать:
ПК-1-31 Методологию построения имитационных моделей в охране труда
ПК-3: Способен анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания на основе риск-ориентированного подхода
Знать:
ПК-3-31 Методологию построения аналитических моделей для создания модели новых систем защиты человека
ПК-4: Способен разрабатывать и обосновывать комплекс мероприятий по повышению уровня безопасности объекта, проектировать системы защиты человека и среды обитания в штатных и аварийных ситуациях, в условиях ЧС
Знать:
ПК-4-31 Методы моделирования средств защиты при проектировании систем защиты в области охраны труда
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 Методологию построения имитационных моделей для решения сложных инженерных задач в охране труда
Уметь:
УК-1-У1 Применять имитационные модели при решении сложных задач для выработки стратегий действий в охране труда
ПК-3: Способен анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания на основе риск-ориентированного подхода
Уметь:
ПК-3-У1 Применять методы моделирования при анализе и оценке опасности для человека на основе риск-ориентированного подхода

ПК-1: Способен планировать, разрабатывать, обеспечивать функционирование и совершенствовать системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью
Уметь:
ПК-1-У1 Применять современные информационные технологии при моделировании средств защиты человека на производстве
ПК-4: Способен разрабатывать и обосновывать комплекс мероприятий по повышению уровня безопасности объекта, проектировать системы защиты человека и среды обитания в штатных и аварийных ситуациях, в условиях ЧС
Уметь:
ПК-4-У1 Применять методы моделирования при проектировании систем защиты в области охраны труда
ОПК-2: Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-2-У1 Интерпретировать результаты моделирования средств защиты для решения сложных инженерных задач в охране труда
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки
Уметь:
ОПК-1-У1 Качественно оценивать количественные результаты моделирования средств защита от опасных и вредных факторов для решения сложных вопросов
ПК-4: Способен разрабатывать и обосновывать комплекс мероприятий по повышению уровня безопасности объекта, проектировать системы защиты человека и среды обитания в штатных и аварийных ситуациях, в условиях ЧС
Владеть:
ПК-4-В1 Владеть навыками анализа результатов моделирования при проектировании систем защиты в области охраны труда
ОПК-2: Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-2-В1 Иметь навыки выбора моделей для машинного моделирования средств защиты в охране труда
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки
Владеть:
ОПК-1-В1 Владеть навыками качественного анализа количественных результатов моделирования средств защита от опасных и вредных факторов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1 Методология построения аналитических моделей в охране труда							
1.1	Методология моделирования /Лек/	2	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.6			
1.2	Этапы построения аналитических моделей в охране труда /Лек/	2	4	ПК-3-31	Л1.6			

1.3	Моделирование смешанной вентиляции в производственных помещениях (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.3			Р1
1.4	Проработка лекционного материала. Подготовка отчета по практическому занятию /Ср/	2	14	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.6Л1.1			
	Раздел 2. Раздел 2 Моделирование средств защиты от вредных и опасных производственных факторов							
2.1	Использование аналитических моделей для проектирования средств защиты от вредных и опасных производственных факторов /Лек/	2	2	ПК-1-31 ПК-3-31	Л1.6			
2.2	Моделирование средств защиты от поражения электрическим током. (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.6Л2.4			Р2
2.3	Моделирование средств защиты от электромагнитных излучений. (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.6Л2.4 Э1			Р3
2.4	Моделирование средств защиты от ионизирующих излучений. (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ПК-1-У1 ПК-3-У1	Л1.6Л2.4			Р4
2.5	Моделирование вытяжного зонта от вредных и тепловых выделений. (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.6Л2.3 Э1			Р5
2.6	Моделирование бортового отсоса от вредных выделений в металлургии. (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.6Л2.3 Э1			Р6
2.7	Моделирование средств защиты от вибраций. (индивидуальные задания). /Пр/	2	4	ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-4-В1	Л1.6Л2.4 Э1			Р7
2.8	Проработка лекционного материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям. Подготовка теоретической части курсовой работы. /Ср/	2	34	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.6Л1.1 Л2.4Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Раздел 3 Методология построения имитационных моделей человеко-машинных систем в охране труда							

3.1	Имитационные модели человеко-машинных систем в охране труда /Лек/	2	2	УК-1-31 ПК-3-31	Л1.6			
3.2	Методология построения имитационных моделей человеко-машинных систем /Лек/	2	5	УК-1-31 ПК-1-31	Л1.6			
3.3	Особенности построения имитационных моделей в охране труда. Разбор примеров имитационных моделей в охране труда и работе металлургического предприятия /Пр/	2	2	УК-1-У1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.6			Р8
3.4	Проработка лекционного материала. Подготовка отчета по практическому занятию. Выполнение экспериментальной части курсовой работы /Ср/	2	30	УК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4Л3.1 Э1			Р8,Р10
	Раздел 4. Раздел 4 Ориентированные графы – при моделировании техносферных процессов							
4.1	Методология ориентированных графов при моделировании техносферных процессов /Лек/	2	2	УК-1-31 ПК-1-31	Л1.7Л2.1			
4.2	Использование ориентированных графов при моделировании техносферных процессов /Пр/	2	2	УК-1-У1 ПК-3-У1 ПК-4-В1	Л1.7Л2.1			
4.3	Проработка лекционного материала. Подготовка отчета по практическому занятию. Оформление курсовой работы. /Ср/	2	15	УК-1-31 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.7Л2.1Л3.1 Э1			
4.4	Защита курсовой работы /Пр/	2	2				КМ2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите классификацию методов моделирования 2. Приведите общий вид математической модели объекта, поясните необходимость модификации уравнений 3. Дайте классификацию математических моделей по признакам объекта исследования. 4. Дайте классификацию математических моделей по взаимосвязи переменных объекта 5. Перечислите этапы математического моделирования объектов как технических систем. 6. Сделайте постановку задачи математического моделирования объектов. 7. Поясните особенности первого этапа математического моделирования систем 8. Дайте определение математического описания объекта. От чего оно зависит? 9. Укажите особенности верификации математической модели, если не все параметры модели известны 10. Приведите методы верификации математической модели, их особенности 11. Дайте соотношение понятий “верификация” и “идентификация” математической модели 12. Какими факторами обусловлены разработка алгоритма и программы реализации математической модели на ЭВМ? 13. Дайте математическое описание модели вентиляции помещений. 14. Покажите при помощи математических зависимостей влияние высоты здания на площадь аэрационных проемов. 15. Покажите область изменения входных параметров “Тип помещения” и “Напряжение сети” для математической модели 16. Сделайте постановку задачи математического моделирования защиты от ЭМИ 17. Укажите приоритеты при выборе материала в математической модели экрана от ЭМИ. 18. Дайте математическое описание модели расчета пружинных виброизоляторов 19. Укажите временные характеристики человеко-машинных систем, их характеристики 20. Дайте определение и характеристики каналов обслуживания в человеко-машинных системах массового обслуживания (СМО) 21. Перечислите этапы разработки имитационной модели 22. Приведите составные части концептуальной модели человеко-машинных систем (ЧМС) 23. Приведите определение и задачи характеристики при имитационном моделировании 24. Виды дисциплин обслуживания в человеко-машинных системах массового обслуживания 25. Приведите общую схему и особенности исследования ЧМС как СМО 26. Покажите особенности программно-алгоритмической реализации имитационных моделей 27. Приведите задачи, решаемые при испытании программной реализации имитационной модели. 28. Дайте сравнительную характеристику этапа исследования объекта при помощи аналитической и имитационной модели. 29. В чем заключается стохастичность функционирования ЧМС? 30. Определите понятия ожидания, отказ и очередь при моделировании объекта ЧМС. 31. Сравните области применения моделей бортового отсоса и вытяжного зонта. 32. Укажите особенности верификации и идентификации имитационных моделей 33. Приведите виды результатов математического описания объекта
-----	---------	---	---

КМ2	Защита курсовой работы	ПК-3-31;ОПК-1-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-31;ПК-1-У1;ПК-1-31	1 Оцените при помощи построенных моделью шумовых карт спектральный состав шума на рабочих местах в цехе 2 Покажите в каких частях цеха (при помощи построенных моделью шумовых карт) превышены нормативные значения шума 3 Поясните, каким образом подобраны конструкционные элементы поста управления 4 Каким образом в работе достигнуто выполнение критерия оптимизации параметров поста управления 5 Почему выбрана используемая в курсовой работе акустическая характеристика поста управления?
-----	------------------------	---	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие 1 Моделирование смешанной вентиляции в производственных помещениях	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Цель занятия - овладеть методикой моделирования аэрации и смешанной вентиляции в "горячих" цехах предприятий
P2	Практическое занятие 2 Моделирование средств защиты от поражения электрическим током	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1	Цель занятия - получить навыки моделирования параметров защитного заземления и зануления
P3	Практическое занятие 3 Моделирование средств защиты от электромагнитных излучений	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-4-У1	Цель работы - получить навыки моделирования экранов от электромагнитных излучений из различных материалов
P4	Практическое занятие 4 Моделирование средств защиты от ионизирующих излучений	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-3-У1	Цель работы - получить навыки определения мер защиты от ионизирующих излучений с использованием модели монитора с ЭЛТ
P5	Практическое занятие 5 Моделирование вытяжного зонта от вредных и тепловых выделений	ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ПК-4-У1	Цель работы - овладеть методикой создания допустимых условий труда при выделении вредных выделений при помощи модели вытяжного зонта
P6	Практическое занятие 6 Моделирование бортового отсоса от вредных выделений в металлургии	ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ПК-4-У1	Цель занятия - овладеть методикой создания допустимых условий труда при выделении вредных выделений при помощи модели бортового отсоса
P7	Практическое занятие 7 Моделирование средств защиты от вибраций	ОПК-2-У1;ПК-4-В1	Цель занятия - овладеть методикой моделирования снижения вибрации на рабочих местах до допустимых значений при помощи виброизоляции
P8	Практическое занятие 8 Особенности построения имитационных моделей в охране труда и металлургии	УК-1-У1	Цель занятия - ознакомить с примерами имитационного моделирования в охране труда и металлургическом производстве

P9	Практическое занятие 9 Использование ориентированных графов при моделировании техносферных процессов	УК-1-У1;ПК-3-У1;ПК-4-В1	Цель занятия - ознакомить с примерами использования ориентированных графов при моделировании в охране труда и на производстве
P10	Курсовая работа	ОПК-2-У1;ОПК-1-В1;ПК-4-В1;ПК-4-У1	Тема "Анализ шумовой обстановки в цехе и проектирование поста управления" Учащимся выдается индивидуальное задание для основных цехов металлургического производства. При помощи модели студенты анализируют спектральный состав шума в цехе с заданным составом оборудования. В зависимости от результатов анализа подбирают из базы данных модели конструкционные материалы для обеспечения допустимых значений шума на посту управления

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из четырех заданий: двух теоретических вопросов и двух вопросов практической направленности.

Первый вопрос - по темам 1 и 4, второй - по теме 2, третий - по теме 3; четвертый - в виде задания.

Экзамен устный, время на подготовку не более 1 часа (60 мин.)

Пример экзаменационного билета приведен в Приложении.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

При проведении практических занятий используются программные модули размещенные в дисплейном классе кафедры и на портале fdisto.misis.ru. Преподаватель имеет возможность контроля самостоятельности выполнения студентом индивидуального задания (по номеру АСУ), указанного в самом программном средстве по данной теме занятия.

Отчеты по каждому из практических занятий должны содержать результаты моделирования в соответствии с этапами моделирования.

При приеме отчета по каждому практическому занятию преподаватель оценивает самостоятельность выполнения задания; вариацию значений входных параметров - при необходимости нахождения оптимального значения выходного параметра модели; четкость и логичность изложения материала. Оценка - принят/не принят отчет по данному занятию.

Курсовая работа, оформленная в соответствии с методическими рекомендациями, представляется преподавателю к защите. Во время защиты студент должен изложить основные результаты работы, в соответствии с индивидуальным заданием на курсовую работу. Преподаватель может задавать, как уточняющие сообщения студента, так и вопросы, удостоверяющие понимание студентом сущности выполненной им работы и освоения компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины. ФОС содержит вопросы к защите курсовой работы, с учетом владения общинженерными и профессиональными заданиями по теме курсовой работы.

Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

Оценка «отлично» – обучающийся качественно, в полном соответствии с индивидуальным заданием и методическими рекомендациями выполнил работу, показал глубокие, исчерпывающие знания, грамотно и логически излагал содержание работы при её защите, показал глубокие, исчерпывающие знания, ответил на все дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – обучающийся выполнил работу в соответствии с индивидуальным заданием и методическими рекомендациями, допустил незначительные ошибки при выполнении работы, четко и логически излагал содержание работы при её защите, ответил на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – обучающийся выполнил работу в соответствии с индивидуальным заданием и методическими рекомендациями, допустил небольшие ошибки при её выполнении, нечетко излагал содержание работы при защите работы, ответил не на все дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» – обучающийся выполнил работу в соответствии с индивидуальным заданием, допустил грубые ошибки при её выполнении, не понимает сущности излагаемого материала при изложении содержания работы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний обучающихся по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Экзамен проводится в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме.

Экзамен принимается преподавателем – ведущим лектором.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнение всех текущих мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине.

ФОС промежуточной аттестации по дисциплине состоит из вопросов к экзамену, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины.

Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

Оценка «отлично» – обучающийся ответил на все, поставленные в билете вопросы, показал глубокие, исчерпывающие знания, грамотно и логически излагал материал, материала, знание дополнительно рекомендованной литературы.

Оценка «хорошо» – обучающийся ответил на все, поставленные в билете вопросы, показал твердые и достаточно полные знания, допустил незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четко излагал материал.

Оценка «удовлетворительно» – обучающийся показал знания по дисциплине, но дал неполные ответы или же изложил их с ошибками; ответил не на все поставленные в билете вопросы;

Оценка «неудовлетворительно» – обучающийся ответил только на два вопроса, допустил грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого материала.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014
Л1.2	Иванов В. В., Кузьмина О. В.	Математическое моделирование: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3		Математическое моделирование: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.4	Захаров Ю. В.	Математическое моделирование технологических систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015
Л1.5	Зариковская Н. В.	Математическое моделирование систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014
Л1.6	Мак-Лоун Р. Р., Крэггс Дж. У., Нобл Б., др., Эндрюс Дж., Мак-Лоун Р. Р.	Математическое моделирование	Библиотека МИСиС	М.: Мир, 1979
Л1.7	Калитин Д. В., Калитина О. С.	Основы дискретной математики. Теория графов (N 3049): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Заложнев А. Ю., Новиков Д. А., Бурков В. Н.	Теория графов в управлении организационными системами: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Синтег-Гео, 2001
Л2.2	Стрижко Л. С., Потоцкий Е. П., Бабайцев И. В., др., Стрижко Л. С.	Безопасность жизнедеятельности в металлургии: Учебник для студ. металлург. спец. вузов, а также обучающихся по спец. 'Безопасность жизнедеятельности'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1996
Л2.3	Потоцкий Е. П.	Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. - Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.4	Зиновьева О. М., Мастрюков Б. С., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3256): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Потоцкий Е. П.	Моделирование в охране труда (N 4348): метод. указания к выполнению курсовой работы	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Методические материалы по курсу Моделирование в охране труда	http://fdisto.misis.ru
----	--	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft SQL server 2016
П.3	Консультант Плюс
П.4	Garant.ru

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://fdisto.misis.ru
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
В-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 13 шт., со специальным программным обеспечением для проведения занятий по моделированию, комплект лабораторного оборудования набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
В-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 13 шт., со специальным программным обеспечением для проведения занятий по моделированию, комплект лабораторного оборудования набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Моделирование в охране труда" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - MS Teams и на сайте fdisto.misis.ru.
 3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams).
 4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
 5. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов: www.consultant.ru, www.garant.ru и др., находящимися в открытом доступе в сети Интернет.
 6. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
 7. Выполнять курсовую работу в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях к ней.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.